

## **A MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA EMPRESA DE FAST FOOD ATRAVÉS DO PERT/CPM**

## **THE IMPROVEMENT OF PRODUCTION PROCESS IN A FAST FOOD COMPANY THROUGH PERT / CPM**

Eduardo Guimarães Lima Barreto<sup>1</sup>; Roberta de Lourdes Silva dos Santos<sup>2</sup>; Valeska Lisandra de Menezes<sup>3</sup>; Ricardo Moreira da Silva<sup>4</sup>;

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba – UFPB – João Pessoa – Brasil  
[eduardoguima@gmail.com](mailto:eduardoguima@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal da Paraíba – UFPB – João Pessoa – Brasil  
[robertalss@globocom.com](mailto:robertalss@globocom.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal da Paraíba – UFProbertalss@globocom.comB – João Pessoa – Brasil  
[menezes\\_valeska@hotmail.com](mailto:menezes_valeska@hotmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal da Paraíba – UFPB – João Pessoa – Brasil  
[ricardo@ct.ufpb.br](mailto:ricardo@ct.ufpb.br)

### **Resumo**

*A principal característica de uma empresa de fast food está no consumo de alimentos que podem ser preparados e servidos em um pequeno intervalo de tempo. Empresas deste tipo se tornaram sinônimos de um estilo de vida acelerado desde o final do século XX, provocando mudança nos hábitos alimentares de boa parte dos brasileiros. Através de pesquisa qualitativa e de campo, este artigo analisa e propõe melhorias no processo produtivo em uma empresa de fast food localizada na cidade de João Pessoa-PB, utilizando a técnica de planejamento PERT/CPM. Os resultados evidenciaram a importância deste método na melhoria do processo produtivo, reduzindo tempos de produção e desmistificando sua utilização para pequenos projetos.*

**Palavras-chave:** PERT/COM; PCP; fast food.

### **1. Introdução**

O ritmo de vida acelerado e estressante, decorrente das constantes necessidades e mudanças que constituem o cenário atual no mundo do trabalho, tem provocado uma grande mudança nos hábitos alimentares de boa parte da população, sobretudo ao longo da década de 1990.

Neste contexto, é bem verdade que fazer refeição em casa tornou-se um privilégio de poucos, muitas vezes reservado para os finais de semana. Para suprir a necessidade de alimentação fora de casa, a um custo acessível, surgiram as opções de *fast food*, oferecendo comida rápida. O aumento do consumo estimulou o aparecimento desse tipo de estabelecimento cujas estratégias foram sistematicamente aperfeiçoadas.

Antes da implementação do sistema de alimentação *fast food*, o momento da refeição e todo o seu ritual tinha outro significado. A partir de sua disseminação, o *fast food* impõe seu ritmo ao tempo e ao espaço dedicados à alimentação, que passam a entrar em sintonia com as novas exigências da sociedade. A padronização torna-se condição para a crescente aceleração do movimento dentro das cidades (ORTIGOZA, 1997).

Para Gabriel (2001), vários fatores podem ser considerados para o grande crescimento desse setor. Estes incluem novos sistemas de franquia, bem como mudanças sociais mais amplas, participação das mulheres na força de trabalho, a desvalorização do trabalho doméstico, a diminuição do tamanho das famílias, estilos de vida cada vez mais agitados, maior importância das crianças como consumidores, cada vez mais personalizando e diferenciado o sabor dos alimentos. Todos esses fatores podem ser vistos como contribuição para o sucesso de “comer conveniência” (fast food). No entanto, o sucesso das empresas de fast food é geralmente visto como o resultado da racionalização tardia da produção entrega e comercialização de um produto consistente, confiável e barato.

É preciso ter o produto certo, na hora e quantidade certas, com menor custo possível e minimizando os *leads times*, ou seja, os tempos de início e fim do processo produtivo, a fim de aumentar a produtividade com qualidade buscando sempre atender a demanda. Pode-se inferir então que a falta de uma infraestrutura adequada implica na redução de sua produtividade e aumento de seus custos de produção (BAHIA & SOUZA, 2007).

O problema da presente pesquisa baseia-se no fato que diversas das atividades executadas em um *fast food* localizado na cidade de João Pessoa-PB consomem recursos e tempo, causando a insatisfação do cliente. Nesse sentido, a partir do planejamento e controle da produção observou-se que a técnica de planejamento PERT/CPM pode ser útil para gerenciar o processo e aumentar sua eficiência.

Deste modo, este estudo objetivou analisar a linha de produção de uma empresa de *fast food*, através da utilização das técnicas PERT/CPM em uma época na qual se faz imprescindível a existência de um planejamento e controle da produção, em busca de obter menores custos, maior nível de serviço ao cliente e superação de concorrência.

No que tange ao percurso metodológico a pesquisa foi descritiva, na medida em que serviu de base para explicar os fatos concernentes ao planejamento e controle da produção na empresa de *fast food*, e de caráter exploratório aprofundando as idéias sobre o objeto de estudo.

Quanto ao nível de investigação, a pesquisa foi do tipo aplicada onde objetivou-se a produção de um conhecimento que se apresente como solução ou resposta para o problema de ordem prática existente no lócus, ou seja, a presente pesquisa buscou apresentar uma possível solução para a minimização dos tempos/custos na linha de produção da empresa de *fast food*.

Neste trabalho as fontes de informação foram do tipo bibliográfico; o estudo classifica-se como pesquisa de campo. Martins (2010) descreve pesquisa de campo como uma visita do pesquisador à organização pesquisada fazendo observações e, sempre que possível, colocando evidências. O mesmo autor coloca ainda que em uma pesquisa qualitativa o pesquisador vai a campo mantendo proximidade com o fenômeno.

Realizou-se ainda a elaboração e tabulação das técnicas PERT e CPM. Para avaliar o caminho crítico e evidenciar a eficácia da solução proposta, analisou-se o diagrama de Gantt do processo utilizando o *software MS Project*.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1 O PCP e o PERT/CPM**

Para atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos em níveis estratégico, tático e operacional o PCP é o departamento de apoio à produção responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de, Tubino (1997), este deve administrar os recursos humanos e físicos com base nos planos da empresa e, direcionar e acompanhar a ação destes recursos humanos sobre os físicos, permitindo a correção de desvios que possam surgir.

O Planejamento e Controle da Produção - PCP, pode ser considerado como um sistema processador de informações com a função de decidir a melhor utilização de recursos de produção, assegurando a execução de bens ou serviços, no tempo e quantidade certos e com os recursos corretos. o PCP responde todas as questões: o que, quando, quanto, onde, como e quem vai produzir (BURBIDGE, 1983; MACHLINE, 1985; ZACCARELLI, 1987; RUSSOMANO, 1995; ERDMANN, 1998; MARTINS e LAUGENI, 1998).

O planejar do prazo de entrega dos produtos, o seqüenciar as ordens de produção, estabelecer em curto prazo quanto e quando comprar, fabricar ou montar cada item necessário à composição dos produtos finais; e coletar dados para que se efetue o acompanhamento e controle da produção são funções necessárias para a administração dos recursos necessários à produção. Deste modo, o PCP visa elaborar planos e atividades para orientar a produção e servem de guia no seu controle, objetivando o atendimento com eficiência dos programas previamente acertados.

Moreira (2004) define o conceito de sistema de produção como sendo o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas, envolvidas na produção de bens ou serviços. O mesmo afirma também que um sistema de produção é uma entidade abstrata, porém a definição do conceito é importante para se ter uma idéia da totalidade, que é conveniente para a apresentação de inúmeros conceitos e compreender melhor o planejamento e controle da produção.

Para Harding (1981), sistema de produção “é um conjunto de partes inter-relacionadas, as quais, quando ligadas, atuam de acordo com padrões estabelecidos sobre inputs (entradas) no sentido de produzir outputs (saídas)”.

Muitas funções que são incorporadas ao PCP e várias metodologias, sistemas e técnicas são utilizadas, dentre elas o PERT/CPM, onde mão-de-obra, equipamentos, tempo e capital disponíveis devem ser empregados com máximo aproveitamento, apontando soluções na melhoria do processo produtivo.

No final da década de 50, a teoria da programação começou, com o trabalho pioneiro de Johnson (1954) que em conjunto com Smith, constituindo a base teórica clássica do sequenciamento de máquinas. Posteriormente à utilização do gráfico de Gantt (cronograma de barra) surgiram novas técnicas de gerenciamento de projeto (MATEUS, 2001).

Em 1956, a Companhia Dupont de Nemours, localizada nos EUA, com receio de não conseguir realizar os lançamentos de novos produtos nos prazos contratados, formou um grupo de trabalho com a missão de estudar novas técnicas de administração no setor de engenharia. Assim, desenvolveu-se o método CPM (*Critical Path Method* ou Método do Caminho Crítico), para a realização de seus objetivos (BOITEUX, 1985).

No início de 1959, o PERT (*Program Evaluation and Review Technique* ou Técnica de Avaliação e Revisão de Programa) começou a ser utilizado pela Marinha dos EUA, na direção do programa Polaris (GETZ, 1969). Stoner (1985), afirma que o uso do PERT e CPM difundiram-se rapidamente e influenciou significativamente no planejamento e controle de projetos e programas.

Moreira (2004) diz que o planejamento através das técnicas *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) e *Critical Path Method* (CPM) consiste em configurar o projeto através de um Diagrama de Rede onde se representam as atividades deste projeto e a ordem em que são efetuadas, tendo como objetivo definir o melhor programa possível de concepção/fabricação de tal forma que os recursos sejam utilizados da melhor forma, evitando assim custos, desperdícios e atrasos de produção. Em concordância, Hirschfeld (1978), considera os métodos PERT/CPM como sendo o planejamento realizado através de uma rede, apresentando uma seqüência lógica com as interdependências entre as operações, a fim de alcançar um determinado objetivo.

Segundo Hillier e Lieberman (1988), o PERT foi usado na avaliação de programação em programas de pesquisa e desenvolvimento, e também usada para medir e controlar o progresso de numerosos outros tipos de projetos especiais. Stanger (1976), afirma que a aplicação desse método vai desde o planejamento de peças teatrais ou de um supermercado, ao desenvolvimento do programa de construção do Projeto Polaris.

De acordo com Mahdi (2004), o CPM é mais adequado a projetos com aspectos determinísticos relevantes, enquanto o método PERT é mais adequado aos aspectos probabilísticos

e comumente utilizado na indústria de transformação. A partir de 1962, iniciou-se a utilização do método híbrido ao qual se denominou “PERT-CPM”, tornando-se o método clássico para planejamento de projetos.

Santos (2003) define PERT como um modelo probabilístico “no qual a duração de cada atividade é uma variável aleatória de modo que, para cada atividade, são feitas três estimativas de duração”, estando divididos em: Tempo otimista (duração mais provável se a execução da atividade não tiver nenhum problema); Tempo pessimista (duração mais provável se a execução da atividade tiver problemas); Tempo mais provável (duração provável quando a atividade for realizada em condições normais).

E Moreira (2004) coloca que a utilização do CPM é feita em projetos com estimativas bem acuradas de tempo, sendo que cada atividade tem uma só medida determinística de tempo. Já a técnica PERT é empregada quando as atividades possuem certa imprecisão em sua duração.

Na visão de Miranda (2003), um projeto pode ser visualizado pelo PERT/CPM como um conjunto de operações conduzidas numa certa seqüência para se atingirem dados objetivos. Identificadas às atividades, elas podem ser representadas e ordenadas em um Digrama de Rede.

### **3. A empresa**

Localizada na cidade de João Pessoa-PB, a empresa com sócios de origem alagoana, surgiu da idéia de um jovem empreendedor que costumava freqüentar redes de *fast food* com amigos e percebeu que o segmento era bastante promissor, buscando informações no mercado com o intuito de estruturar sua própria empresa de *fast food*, encontrou o local perfeito para iniciar as atividades da empresa, tendo em vista a baixa concorrência e o custo de vida mais acessível.

No ano 2005, a primeira unidade de negócio foi inaugurada. Hoje já conta com uma área de 120 m<sup>2</sup> de área ocupada, funcionando de domingo à quarta, nos horários de 17:00 h às 01:00 h e de quinta a sábado de 17:00 h às 5:00 h, possui uma clientela diversificada em relação à faixa etária e oferece os seguintes produtos: sanduíches variados, com um diferencial de molhos exclusivos, batata-frita, açaí, sucos, refrigerantes, entre outros.

### **4. Procedimentos metodológicos**

Para que se pudesse alcançar o objetivo proposto, apresentar uma solução viável para a minimização dos tempos/custos na linha de produção da empresa de *fast food*, realizou-se inicialmente uma pesquisa de campo objetivando conhecer a realidade da empresa. Constatou-se que tipo de sanduíche mais vendido era o filé-especial, sendo, portanto o pedido mais frequente. Buscou-se então, analisar todas as atividades realizadas no processo de atendimento dos clientes

que pedem o sanduíche em questão, desde o atendimento inicial, onde o cliente faz o pedido até a entrega do sanduíche.

Em seguida, foi utilizado o método PERT/TEMPO, em busca da solução para problemas relativos ao prazo de realização das atividades. Para tanto se cronometrou o tempo execução do processo, ou seja, desde a solicitação do cliente até a entrega do pedido.

Os tempos otimistas, mais prováveis e pessimistas foram calculados através de medições efetuadas durante o processo de execução das atividades, em dias aleatórios observando tanto os períodos com grande movimento de clientes e condições desfavoráveis quanto os períodos com pouco movimento e condições favoráveis.

Segundo Moreira (2004), a técnica PERT é empregada quando as atividades possuem certa imprecisão em sua duração, fazendo-se três estimativas de tempo:

I) OTIMISTA (O): Estimativa do menor tempo que uma atividade pode durar, supondo-se que todas as condições sejam totalmente favoráveis na execução da atividade.

II) MAIS PROVÁVEL (M): Resultado mais freqüente obtido se uma atividade fosse realizada várias vezes.

III) PESSIMISTA (P): Máximo de tempo de uma atividade pode tomar, ocorre em condições desfavoráveis.

O tempo esperado ( $t_e$ ) foi calculado a partir da equação:

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

onde:

$a$  = tempo otimista;

$m$  = tempo mais provável;

$b$  = tempo pessimista.

A variância ( $\sigma^2$ ) e o desvio padrão ( $\sigma$ ) das atividades, baseando-se no método PERT/CPM, de acordo com os tempos otimistas e pessimistas foram calculados a partir das equações:

$$\sigma^2 = \left( \frac{b-a}{6} \right)^2 \quad \text{e} \quad \sigma = \frac{b-a}{6}$$

onde:

$a$  = tempo otimista

$b$  = tempo pessimista

Com base no estudo das operações realizadas no processamento de pedidos, e nas informações das pessoas envolvidas no processo, foram relacionadas as atividades envolvidas no planejamento da operação com as suas interdependências e durações. Tais relações fundamentam a montagem da rede PERT/CPM.

A partir da relação das atividades envolvidas no planejamento da operação com as suas interdependências e durações foi construída a rede PERT/CPM, constituindo-se num instrumento extremamente útil para o planejamento das atividades de atendimento ao pedido do cliente da empresa estudada. Através desta rede foi possível observar o primeiro tempo de início e o último tempo de término de cada atividade, bem como as interdependências entre elas. Calculando as folgas das atividades, observou-se o caminho crítico, no qual as folgas encontradas são iguais a zero.

Finalizando a análise do processo de produção do pedido, construiu-se o Diagrama de Gantt. Este diagrama de análise, também designado por gráfico de barras, foi desenvolvido pelo físico David Gantt, com a finalidade de representar o processo por um sistema de eixos, apresentando no eixo das ordenadas as atividades e nas abscissas o tempo de realização. O gráfico de Gantt ilustra quanto tempo uma tarefa levará, referenciando quando esta inicia e quando deverá ser concluída. Segundo Sommerville (1992), este gráfico representa o tamanho de uma tarefa, além do percentual completado de cada tarefa até o momento, descreve. O autor expõe também que para facilitar o gerenciamento o gráfico de Gantt permite agrupar as tarefas.

Para calcular as probabilidades de realização do planejamento nos tempos prefixados, foi necessário calcular a variância do planejamento e o tempo esperado total do planejamento.

A variância do planejamento é a soma das variâncias das atividades do caminho crítico. Portanto, a variância do planejamento, encontrada nesta pesquisa, foi a aproximadamente de 8,9833 minutos.

Dessa forma, o tempo esperado total calculado para realização do processo foi de 31,5 minutos, aproximadamente 0,525 horas de trabalho.

Para encontrar o fator de probabilidade ( $Z$ ), foi usada a seguinte fórmula:

$$Z = \frac{TC - TE}{\sigma}$$

onde:

$Z$  = Fator de probabilidade;

$TC$  = Tempo estabelecido para conclusão do processo;

$TE$  = Tempo estimado para realização do processo;

$\sigma$  = Desvio padrão das atividades que foram usadas para obter o valor  $TE$ .

## 5. Resultados

### 5.1 O PERT/CPM e suas relações das atividades

As atividades e os tempos otimista, mais provável, pessimista e esperado são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1- Tempos otimista, mais provável, pessimista e esperado para as atividades de processamento do pedido (em minutos)

Atividades		Tempo (minutos)			
		Otimista	Mais Provável	Pessimista	Esperado
A	Cliente faz pedido ao garçom	6	10	15	10,2
B	Garçom anota o pedido no palm	0,5	1	2	1,1
C	Garçom confere o pedido com o cliente	0,5	1	1,5	1
D	Impressão do pedido	0,25	0,5	1	0,5
E	Recebimento do pedido impresso	0,12	0,25	5	1
F	Chamada do pedido	0,05	0,1	0,5	0,2
G	Preparação do sanduíche	4	5	17	6,8
H	Colocar sanduíche no recipiente	1	1	2	1,2
I	Levar a recipiente até a bandeja	1	2	5	2,3
J	Pegar bandeja	0,25	0,5	1,5	0,6
K	Pegar o molho	0,25	0,5	1,5	0,6
L	Colocar o molho na bandeja	0,25	0,5	1,5	0,6
M	Pegar bebida	0,5	1	2,5	1,2
N	Colocar a bebida na bandeja	0,25	0,5	1	0,5
O	Tocar a campainha	0,05	0,1	0,5	0,2
P	Garçom pega o canudo e a colher	1	2	5	2,3
Q	Garçom organiza a bandeja	0,25	0,5	1,5	0,6
R	Garçom leva o pedido até o cliente	0,25	0,5	1,5	0,6

Fonte: Dados coletados durante a pesquisa

### 5.2 Variância e desvio padrão das atividades

Apresentamos no Quadro 2, a variância e o desvio padrão das atividades que constituem o processamento do pedido.

Quadro 2 - Variância e desvio padrão das atividades do processamento do pedido

Atividades		Variância ( $\sigma^2$ )	Desvio Padrão ( $\sigma$ )
A	Cliente faz pedido ao garçom	2,2500	1,5000
B	Garçom anota o pedido no palm	0,0625	0,2500
C	Garçom confere o pedido com o cliente	0,0278	0,1667
D	Impressão do pedido	0,0156	0,1250
E	Recebimento do pedido impresso	0,6615	0,8133
F	Chamada do pedido	0,0056	0,0750
G	Preparação do sanduíche	4,6944	2,1667
H	Colocar sanduíche no recipiente	0,0278	0,1667
I	Levar a recipiente até a bandeja	0,4444	0,6667
J	Pegar bandeja	0,0434	0,2083
K	Pegar o molho	0,0434	0,2083
L	Colocar o molho na bandeja	0,0434	0,2083
M	Pegar bebida	0,1111	0,3333
N	Colocar a bebida na bandeja	0,0156	0,1250
O	Tocar a campainha	0,0056	0,0750
P	Garçom pega o canudo e a colher	0,4444	0,6667



Q	Garçom organiza a bandeja	0,0434	0,2083
R	Garçom leva o pedido até o cliente	0,0434	0,2083

Fonte: Dados coletados durante a pesquisa

A atividade que apresentou maior variância foi a “preparação do sanduíche” (4,6944) devido a maior amplitude de variação entre os tempos otimista e pessimista. A segunda maior variância foi da atividade “Cliente faz pedido ao garçom”, com 2,2500. As atividades que apresentaram menor variância foram: “Chamada do pedido” e “Tocar a campainha”, ambas com variância 0,0056, seguidas pelas atividades “Impressão do pedido” (0,0156), “Garçom confere pedido” e “Colocar sanduíche no recipiente” (0,0278). Esta baixa variância é consequência da menor amplitude entre os tempos otimista e pessimista.

### 5.3 A construção da rede PERT/CPM e do Diagrama de Gantt

A relação das atividades envolvidas no planejamento da operação com as suas interdependências e durações enunciadas pela rede PERT/CPM baseou-se no estudo das operações realizadas no processamento de pedidos, e nas informações das pessoas envolvidas no processo. Estas relações são importantes para a montagem da rede PERT/CPM e estão demonstradas no Quadro 3.

Quadro 3 - Relação das atividades, eventos antecedentes e subseqüentes e duração das atividades (em minutos)

Atividades	Eventos		Tempo Esperado (min)
	Antecedente	Subsequente	
A Cliente faz pedido ao garçom	1	2	10,2
B Garçom anota o pedido no palm	2	3	1,1
C Garçom confere o pedido com o cliente	3	4	1
D Impressão do pedido	4	5	0,5
E Recebimento do pedido impresso	5	6	1
F Chamada do pedido	6	7	0,2
G Preparação do sanduíche	7	8	6,8
H Colocar sanduíche no recipiente	8	9	1,2
I Levar a recipiente até a bandeja	9	13	2,3
J Pegar bandeja	7	10	0,6
K Pegar o molho	10	11	0,6
L Colocar o molho na bandeja	11	13	0,6
M Pegar bebida	10	12	1,2
N Colocar a bebida na bandeja	12	13	0,5
O Tocar a campainha	13	14	0,2
P Garçom pega o canudo e a colher	14	15	2,3
Q Garçom organiza a bandeja	15	16	0,6
R Garçom leva o pedido até o cliente	16	17	0,6

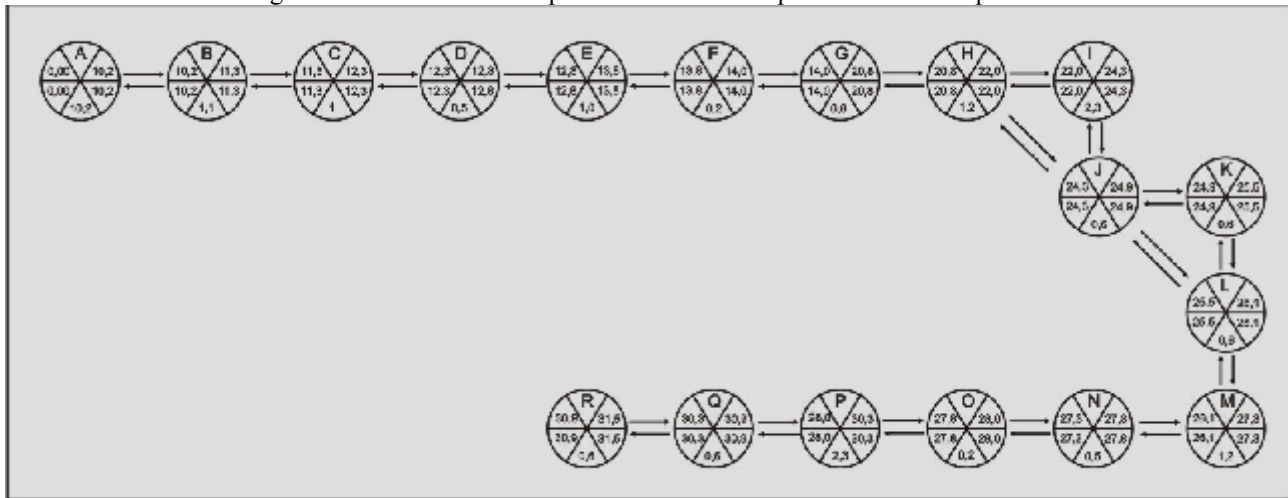
Fonte: Dados coletados durante a pesquisa

A partir do Quadro 3, observamos que as atividades “Preparação do sanduíche” e “Pegar bandeja”, possuem o mesmo evento antecedente. Tal situação também ocorre com as atividades “Pegar o molho” e “Pegar a bebida”. Outrossim, as atividades “Levar o recipiente até a bandeja”,

“Colocar o molho na bandeja” e “Colocar a bebida na bandeja” possuem os mesmos eventos subsequentes.

A construção da rede PERT/CPM para a o planejamento das atividades de processamento do pedido do cliente (Figura 1) mostra que o caminho crítico (que possui folga zero na rede PERT/CPM) é composto por todas as atividades do processo, confirmando, portanto, a necessidade de reestruturação.

Figura 1: Rede PERT/CPM para as atividades do processamento do pedido

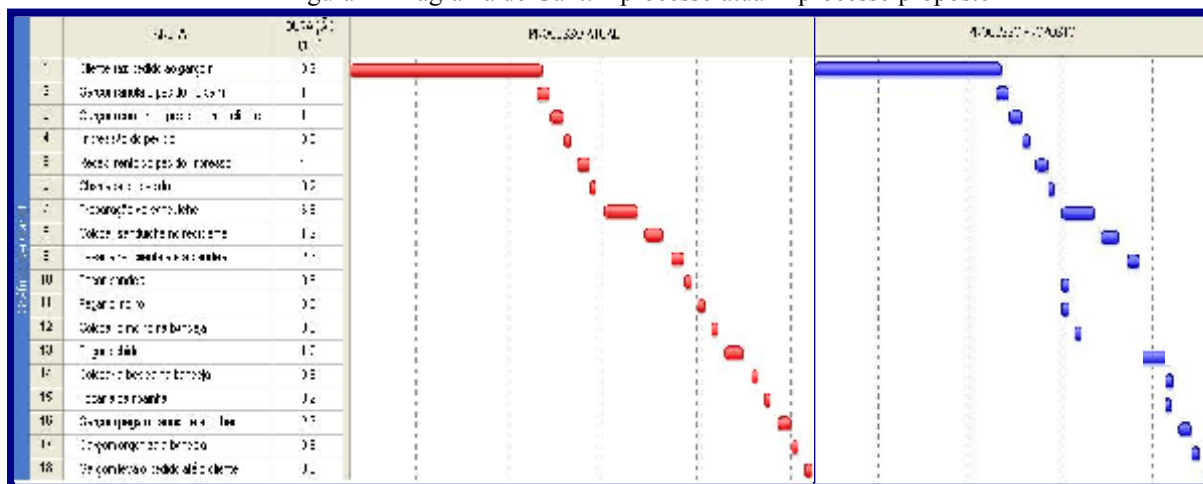


Finalizando a análise do processo de produção do pedido, construiu-se o Diagrama de Gantt. No caso do diagrama construído, Figura 2, para a análise do processo de produção objeto deste estudo, buscou-se, a partir da junção do diagrama do processo atual ao do processo proposto, obter uma melhor visualização da otimização do processo, obtida pela diminuição do tempo total esperado. Conforme o processo proposto às tarefas “Pegar bandeja”, “Pegar o molho” e “Colocar o molho na bandeja” realizar-se-ão ao mesmo tempo em que a “Preparação do sanduíche”, gerando uma economia de tempo de 1,8 minutos.

Na proposição do processo analisou-se também a cadeia de valor e verificou-se que as tarefas “Impressão do pedido”, “Chamada do pedido” e “Tocar a campainha”, não agregam valor ao processo. Considerando que tais atividades demandam um tempo total de 0,9 minutos, se substituídas por painéis eletrônicos também contribuiriam para a otimização do processo.

Observa-se que com a utilização do processo proposto haveria um ganho de 2,7 minutos no processo produtivo do pedido mais frequente na empresa de fast food analisada. Considerando que a empresa vende cerca de dois mil e seiscentos sanduíches por mês, o processo proposto resultaria numa economia de aproximadamente 7020 minutos/mês, o equivalente a 117 horas/mês.

Figura 2 -Diagrama de Gantt – processo atual x processo proposto



### 5.4 Probabilidade de realização do planejamento nos tempos prefixados

Foram calculadas as probabilidades de realização do processo nos tempos prefixados, apresentadas no Quadro 4. Assim, a probabilidade de realização do processo, no tempo igual ao tempo total esperado (31,5 minutos) é de 50%, o que pode ser explicado por este tempo ser o somatório dos tempos esperados das atividades críticas, que correspondem a um tempo com 50% de chance de ser obtido.

Conforme demonstrado no Quadro 4, a probabilidade de conclusão do projeto pode chegar a ser nula, quando o tempo total esperado de realização for de 5 minutos. À medida que os tempos prefixados para a realização forem menores que 31,5 minutos, a probabilidade de realização diminui. Se valores maiores que 31,5 minutos (tempo total esperado), forem prefixados, a probabilidade de realização aumenta, chegando bem próximos de 100% (60 minutos).

Quadro 4 - Probabilidade de realização e não realização do processo produtivo da empresa

Tempo Prefixado (minutos)	Fator de Probabilidade (Z)	Probabilidade de não realização (%)	Probabilidade de realização (%)
5,0	3,24	99,94	0,06
10,0	2,63	99,57	0,43
15,0	2,02	97,83	2,17
20,0	1,41	92,07	7,93
25,0	0,80	78,52	21,48
30,0	0,18	57,14	42,86
31,5	0,00	50,00	50,00
35,0	-0,43	33,36	66,64
40,0	-1,04	14,92	85,08
45,0	-1,65	4,95	95,05
50,0	-2,26	1,19	98,81
55,0	-2,88	0,21	99,79
60,0	-3,49	0,03	99,97

Fonte: Dados coletados durante a pesquisa

## 6. Conclusão e Considerações Finais

A técnica PERT/CPM mostra-se eficiente para o planejamento do processamento do produto, permitindo conhecer as interdependências das atividades e as folgas existentes, antecipando o tempo que cada tarefa pode ter de atraso. Essas informações facilitaram a montagem de uma estrutura de planejamento e controle das atividades envolvidas.

Os proprietários da empresa revelam-se muito interessados em introduzir soluções viáveis à melhora de seu sistema. A técnica PERT/CPM, devido à possibilidade de conhecimento do caminho crítico, mostra possibilidades de determinar quais atividades devem estar sobre um cuidado especial para que nos dias de maior fluxo de clientes, não haja atrasos na entrega do produto, evitando assim insatisfação.

O processo produtivo da empresa de *fast food* merece ser reestruturado, pois foi diagnosticado pelo método PERT/CPM que todas as atividades que o compõem integram o caminho crítico, ou seja: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J,K, L, M, N, O, P, Q, R (conforme demonstradas na Figura 1). O tempo total esperado para execução de processamento de um sanduíche foi de 31,5 minutos.

Através de uma análise cuidadosa do processo e do diagrama de GANTT, observou-se que com a utilização do processo proposto haveria um ganho de 2,7 minutos no processo produtivo do pedido mais frequente na empresa de *fast food* analisada. Considerando que a empresa vende cerca de dois mil e seiscentos sanduíches por mês, o processo proposto resultaria numa economia de aproximadamente 7020 minutos/mês, o equivalente a 117 horas/mês. A partir de dados obtidos na empresa, um funcionário trabalha 175horas/mês, analisa-se a relação entre o tempo de trabalho de um funcionário e o tempo economizado com a implantação do novo processo produtivo (em horas/mês), obtendo-se uma economia de 117horas/mês, que equivale a 78% do tempo de trabalho de um funcionário.

Recomenda-se também que outras ações sejam implementadas na melhoria do processo, tais como: treinamento específico para os garçons em atendimento ao público visando otimizar o tempo do pedido (A, B, C, D), presença de um balconista fazendo a intermediação entre a produção e a entrega (E, F, G, H, I, J, K, J, L, M, N), assim como a inserção de um painel eletrônico de mensagens no setor de produção, geralmente utilizados para organizar o atendimento dos clientes e o tempo de espera, mostrando os pedidos em fila.

Os painéis eletrônicos de mensagens são ferramentas utilizadas para transmitir informações aos usuários, que segundo Santos (2000), representa um meio moderno, ágil, com recursos de comunicação visual que o coloca no estágio mais evoluído da mídia exterior. E Serra (2008) conceitua o a teoria das filas como uma técnica analítica que estuda os parâmetros de uma fila

(tempo de médio de espera, tamanho médio de fila, taxa média de utilização do servidor, entre outros), de um sistema real. Para prever o comportamento das filas de modo a permitir o dimensionamento adequado de instalações, equipamentos e sua infraestrutura (SONCIM et al., 2001). Os usuários quando dentro do sistema, podem ser atendidos segundo regras de prioridades. Estas regras vão desde a seleção aleatória do usuário que será atendido até a utilização de regras mais específicas. A regra mais aplicada no setor de serviços é o FIFO - primeiro que entra, primeiro que sai (ALMEIDA et al., 2009).

Outra medida recomendada é a inserção de sacos recicláveis e de cores diferentes por tipo de sanduiche, auxiliando na sua identificação que segundo Cushaman e Rosenberg (1991) cada uma das cores estão associados inúmeros significados que variam de objetos até sentimentos, dessa maneira de grande utilidade para o alfabetismo visual; Como também a reorganização de algumas tarefas e do fluxo de produção trariam melhorias, reduzindo assim o tempo de atendimento.

## **Abstract**

The main characteristic of a fast food company is in the consumption of foods that can be prepared and served in a short time interval. Such enterprises have become synonymous with a lifestyle accelerated since the end of the twentieth century, causing change in eating habits of many of the Brazilians. Through qualitative research and fieldwork, this article examines and proposes improvements in the production process in a fast food company in the city of Joao Pessoa, using the design technique PERT / CPM. The results showed the importance of this method in improving the production process, reducing production times and demystifying its use for small projects.

**Key-words:** PERT/COM; PCP; fast food.

## **Referências**

- ALMEIDA, R. E. P. et al. Modelagem e análise do sistema de filas de caixas de pagamento em uma drogaria: uma aplicação da teoria das filas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29, 2009, Salvador. **Anais...** Salvador: ABEPRO, 2009
- ANTONIALLI, L. M.; BACHEGA, S. J. Planejamento com PERT/CPM: um caso prático em ma pequena empresa rural que atua na produção e processamento de tilápias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42, 2004, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: SOBER, 2004.
- BAHIA, P. Q.; SOUZA, M. G. Planejamento e Controle da Produção: a utilização das técnicas pert e cpm na linha de produção da empresa grão Pará Ltda. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45, 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: SOBER, 2007.
- BOITEUX, C. D. **PERT/CPM/ROY e outras técnicas de programação e controle**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1985. 266 p.
- BURBIDGE, J. L. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 1981. 556 p.
- CUSHMAN, W. H.; ROSENBERG, D. **Human Factors in Product Design**. Amsterdam: Elsevier, 1991.
- ERDMANN, R. H. **Organização de sistemas de produção**. Florianópolis: Insular, 1998. 214 p.
- \_\_\_\_\_. **Administração da produção: planejamento, programação e controle**. Florianópolis: Papa Livro, 2000. 201 p.
- GETZ, C. W. **Visión general del PERT**. In: STILIAN, G. N. PERT: un nuevo instrumento de planificacion y control. 4ª ed. Bilbao: Ediciones Deusto, 1969, p. 13-18.

- HIRSCHHOFELD, H. **Planejamento com PERT/CPM e análise do desempenho: método manual e por computadores eletrônicos aplicados a todos os fins.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 1978. 381 p.
- HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à pesquisa operacional.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 1988. 805 p.
- MACHLINE, C.; AMARAL JÚNIOR, J. B. C. **Avanços logísticos no varejo nacional: o caso das redes de farmácias.** Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 38, n. 4, p. 63-71, out/dez, 1998.
- MATEUS, F. J. **Uma metodologia para análise cognitiva de aplicativo para planejamento executivo na construção de projetos eletromecânicos OFF-SHORE.** 2001. 235 f. dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- MAHDI, I. M. A new LSM approach for planning repetitive housing projects. **International Journal of Project Management**, v. 22, 2004.
- MARTINS, R. A. **Abordagens quantitativa e qualitativa.** In: Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Rio de Janeiro; Elsevier, 2010.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção.** São Paulo: Saraiva, 1998.
- MIRANDA, C. M. G.; FERREIRA, R. J. P.; GUSMÃO, A. P. H. D; ALMEIDA, A. T. Sistema de apoio a decisão para seleção de atividades críticas no gerenciamento de projetos com avaliação multicritério. **Revista Produção Online**, v.3, n. 4, 2003.
- MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- ORTIGOZA, S. A. G. O fast food e a mundialização do gosto. **Revista Cadernos de Debate- Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação**, UNICAMP-SP, p 21-45, 1997.
- SANTOS, M. P. **Pesquisa operacional.** Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2003.
- STONER, J. A. F. **Administração.** São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 1985. 453p.
- STANGER, L. B. P. **PERT-CPM: técnica de planejamento e controle.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. 99p.
- GABRIEL, Y. **Fast Food Enterprises.** International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences. Elsevier Science Ltd, 2001. p. 5414-5418.
- HARDING, H. A. **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 1981. 207 p.
- RUSSOMANO, V. H. **PCP: Planejamento e Controle da Produção.** 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1995. 320p.
- SERRA, C M V. **Curso de pesquisa operacional.** Notas de Aula. 2008.
- SOMMERVILLE, I. **Software engineering.** USA: Addison-Wesley Publishers. 4 ed. 1992.
- SONCIM, S. P.; BRUNS, R.; SINAY, M. C. F. **Pesquisa operacional: uma aplicação da teoria das filas a um sistema de atendimento.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21, 2001 Salvador. **Anais...** Salvador: ABEPRO, 2001.
- TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção.** São Paulo: Atlas, 1997.
- ZACCARELLI, S. B. **Programação e controle da produção.** 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1979. 292 p.

### **Dados dos autores:**

Nome completo: **Eduardo Guimarães Lima Barreto**

Filiação institucional: Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Ulrico Oliveira Cavalcanti, 50. Apto 203 C, CEP: 58036-853 - Aeroclube – João Pessoa/PB  
*e-mail:* [eduardoguima@gmail.com](mailto:eduardoguima@gmail.com)

Nome Completo: **Roberta de Lourdes Silva dos Santos**

Filiação institucional: Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Maria de Lira Chaves, 104, CEP. 58.078-070 – Funcionários II – João Pessoa/PB

*e-mail:* [robertalss@globocom.com](mailto:robertalss@globocom.com)

Nome Completo: **Valeska Lisandra de Menezes**

Filiação institucional: Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Santa Filomena, 07, CEP. 58.414-020 – Liberdade – Campina Grande/PB

*e-mail:* [menezes\\_valeska@hotmail.com](mailto:menezes_valeska@hotmail.com)

Nome Completo: **Ricardo Moreira da Silva**

Filiação institucional: Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Av. Cabo Branco, 3320, CEP. 58.045-076 – Cabo Branco – João Pessoa/PB

*e-mail:* [ricardo@ct.ufpb.br](mailto:ricardo@ct.ufpb.br)

***Recebido para publicação em: 20/10/10***

***Aceito para publicação em: 30/11/10***